

日本特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日

Date of Application:

2002年 7月31日

出願番号

Application Number:

特願2002-224100

[ST.10/C]:

[JP2002-224100]

出願人

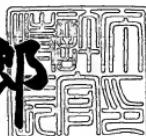
Applicant(s):

富士通株式会社

2003年 4月 8日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3024402

【書類名】 特許願  
【整理番号】 0241104  
【提出日】 平成14年 7月31日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G10L 19/02  
G10L 19/00  
G11B 20/10 321  
【発明の名称】 動画再生装置  
【請求項の数】 2  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通  
株式会社内  
【氏名】 山下 浩一郎  
【特許出願人】  
【識別番号】 000005223  
【氏名又は名称】 富士通株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100108187  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 横山 淳一  
【電話番号】 044-754-3035  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 011280  
【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 0017694

特2002-224100

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 動画再生装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のフレームから構成される動画データが入力されて、前記動画データをフレームごとにデコードし、各フレームに割り振られた時刻情報に基づいてデコードされた動画データを出力する動画再生装置であって、

時刻情報の割り振られたフレームから最初に出現するIピクチャフレームまでの出力フレーム数をカウントし、前記時刻情報の割り振られたフレームの時刻情報とカウントされたフレーム数に基づいて、時刻情報を持たないフレームに対して、時刻情報の値を補間する時刻情報補間部を備えたことを特徴とする動画再生装置。

【請求項2】

現地点のIピクチャフレームから所定のスキップ間隔だけ離れた検索地点を基準にしてIピクチャフレームのサーチを行うとともに、前記時刻情報の補間を行うことにより、Iピクチャフレームのみを順次選択的に出力する特殊再生部更に備えたことを特徴とする請求項1記載の動画再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、動画再生装置に関し、特に組み込み機器向けのMPEG動画再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の組み込み機器用MPEG動画再生装置では、限られたメモリ空間、低消費電力のための低サイクル動作をさせるため、図1に示すように、特定な並びをもったISO制御コード（図1では制御コード構成A）によりストリームを構成する動画生成装置（図1では動画生成装置A）の生成する特定ストリームのみを対象とした再生装置となっている。

## 【0003】

従来の組み込み機器用MPEG動画再生装置は、特定ストリームを対象とすることにより、ストリームを解析せざとも、次に到着するISO制御コードの並びを期待した構造をとることにより、ソフトウェアも、利用する環境資源（演算装置、メモリ等）もコンパクトな構成をとることができる。

## 【0004】

上記のような従来の組み込み機器用MPEG動画再生装置では、特に、画像サイズ、フレームレート、M値（キーフレームの出現周期）、N値（双方向参照フレームの出現パターン周期）および、同期時刻制御コードであるPTS（Presentation Time Stamp）コードの挿入間隔を、特定のパターンで記述されたストリームを対象とするものが一般的である。

## 【0005】

## 【発明の解決しようとする課題】

一方、ISO規格では、上記画像サイズ、フレームレート、M値、N値、PTS等の制御コード（パラメータ）はISOで規定された値域の範囲で任意に設定することが可能である。図2に示すような、上記制御コードが任意な構成をもつストリームを再生する多目的MPEG動画再生装置では、ISO制御コードの文法を解析し、メモリ空間に解析の結果得られる情報をスタッキングすることで再生機能を実現している。

## 【0006】

しかしながら、上述したISO制御コードの文法の解析、及びスタッキングといった動作を実行するには、利用する環境資源（演算装置、メモリ等）として、より高機能なものが必要となる。このため、上記多目的MPEG動画再生装置は、パーソナルコンピュータなど、高サイクルで動作する演算装置およびストリーム全体の情報をオンメモリにスタッキング可能なメモリ空間をもつような装置において実現されており、組み込み機器において実現するのは困難であった。

## 【0007】

本発明は上述の問題点を鑑みてなされたものであり、組み込み機器において任意のISO制御コード構成をもつ多目的MPEG動画再生装置の機能を低サイク

ル動作の演算装置および少ないメモリ空間で実装可能なMPEG動画再生装置を提供することを目的とする。

#### 【0008】

##### 【発明を解決するための手段】

本発明の上記課題は、動画再生装置において、PTSの割り振られたフレームから最初に出現するIピクチャフレームまでの出力フレーム数をカウントし、PTSの割り振られたフレームのPTS情報とカウントされたフレーム数に基づいて、PTS値を持たないフレームに対してPTS値を補間するPTS補間部を備えるように構成することによって解決される。

#### 【0009】

この構成により、本発明の動画再生装置は、コンパクトな環境資源（低サイクル動作の演算装置および少ないメモリ空間）により、様々なISO制御コードの構成を有するストリームに対応した汎用のMPEG動画再生装置を実現することができるという効果を奏する。

#### 【0010】

##### 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。しかしながら、係る実施の形態が本発明の技術的範囲を限定するものではなく、本発明の技術的範囲は特許請求の範囲とその均等物に及ぶものである。

#### 【0011】

図3は本発明の組み込み機器向け動画再生装置を実現するための機器の構成例を示す図である。図4は本発明の組み込み機器向け動画再生装置の構成例を示す図である。

#### 【0012】

図3に示すように、MPEG動画の生成及び再生における処理の大まかな流れは、外部のMPEG動画生成装置7から入出力装置5を介して入力されるMPEG動画データを、メモリ装置3でバッファリングしながら、演算装置1内に実装されたMPEG動画再生装置2によってデコード処理（圧縮データであるMPEG動画を伸長する）し、デコードの結果得られた動画データ（映像及び音声データ）

タ) を入出力装置5を介して外部の出力装置6等に出力する。

【0013】

MPEG動画再生装置2は、図4に示した複数のモジュールから構成され、各モジュールは以下のような機能を有する。

【0014】

全体制御モジュール8はMPEG動画再生装置2の全体を制御し、各モジュールの動作制御、メモリ装置の管理を行う。

通常再生モジュール10はMPEG動画データをデコードするとともに、デコードされた映像・音声信号に対して、時刻情報をもとに逐次出力を行う。

【0015】

特殊再生モジュール11はコマ送りや巻き戻し操作といった特殊再生を行うとともに、通常再生に遷移する際の時刻情報の補間処理を行う。

【0016】

キーフレーム検索・1フレームデコードモジュール12はMPEG動画データを解析し、単独のフレームのみで正常な再生が可能なキーフレームを抽出し、1フレームのみデコードを行う。

【0017】

I SO準拠MPEGデコーダエンジンモジュール9はI SO規格に準拠したモジュールであり、MPEG動画データから各種制御情報を取得するとともに、実際に出力装置に出力される動画、音声データの生成を行う。

【0018】

入出力デバイス制御モジュール13はデバイスドライバであり、入出力装置5に対する制御を行う。

【0019】

タイマ制御モジュール14はReal Time OSあるいは、演算装置の提供するタイマ機構をもとに時間管理を行うモジュールである。

【0020】

図5をMPEG動画データの構成を説明するための図である。以下、図5を参照しながら、本発明の実施の形態を詳細に説明する。

## 【0021】

図5に示すように、MPEG動画データにはパケットによる多重方式が用いられている。各パケット中には映像、音声、付加データなどの個別のストリーム（以下エレメンタリストリームと称する。）が格納されている。以下、映像データのエレメンタリストリームをビデオエレメンタリストリーム、音声データのエレメンタリストリームをオーディオエレメンタリストリームと称する。

## 【0022】

MPEG動画再生装置（以下、システムデコーダとも称する。）は、パケットのヘッダ部分（パケットヘッダ）に記述される時刻情報（PTS）をもとに、エレメンタリストリームをデコードして得られる映像、音声データに対して、出力する際に同期再生を行う。

## 【0023】

また、任意の数のパケットの集合体としてパックが定義され、パックヘッダにそのストリームの基準時間情報や、ストリームの情報が記述されている。ISO規格においてパック中のパケット構成に関する規制はない。MPEG動画データの1つのファイルは複数のパックによって構成されている。

## 【0024】

ビデオエレメンタリストリームでは、1ビデオフレームを1単位として扱う。1ビデオフレームは画面上に実際に出力される1コマに相当し、1ビデオフレームが表現する時間はビデオのフレームレートに依存する。また、ビデオフレームのエレメンタリストリーム上におけるフレームのピクチャタイプはフレーム毎に異なり、このピクチャタイプはI（差分なし、キーフレーム）、P（片向差分）、B（双方向差分）の3種類から構成される。

## 【0025】

MPEG動画データの再生においては、双方向差分であるBピクチャが存在するため、ビデオエレメンタリストリームの内部では図6に示すように、フレームの順番に関して、実際に出力される順番と、エレメンタリストリーム中に並んでいる順番が異なる。なお、ISO規格ではこの並び方についての制限はない。また、Pピクチャ及びBピクチャは、画面を描画する場合に参照するフレームを必要と

するため、独立して1フレームがデコード可能なものはIピクチャだけとなる。

【0026】

このため、本発明の動画再生装置では、これらフレームの並びを意識せず、かつ、不要なバッファリングを行わないために、Iピクチャのみを検索してデコードする機能を有するようとする。

【0027】

MPEG動画再生装置においては、実際の画像出力処理では、これら伸長（デコード）された画像、音声データを時刻情報をもとに同期出力するのであるが、MPEG動画データには、ISOの制御コードとして出力タイミングを明示するPTSコード（同期時刻再生情報）が挿入されている。

【0028】

データを格納したファイルの先頭からMPEG動画データをデコードする場合においては、出力タイミングを決定する際に、PTSを参照することは多くの場合必要ない。これは、MPEG動画データのファイル先頭部において明示的に記述されるフレームレートと基準時間情報（SCR）を用いて、各フレームを一定の間隔で出力すればよいためである。

【0029】

一方、様々なISO制御コードの構成を有するストリームに対応した汎用のMPEG動画再生装置においては、特殊再生を行う場合、すなわち、ストリームの任意位置からのデコード処理を実現する必要がある場合がある。この場合、動画再生にはPTS情報を必要とするのであるが、PTS情報は、任意のフレームに付加されるため、必ずしもデコード可能なキーフレームに付加されているとは限らない。

【0030】

よって、PTSは必ずしもキーフレーム（Iピクチャ）に割り振られているとは限らないため、本発明の動画再生装置においては、デコード処理が開始されるポイント以降のPTSの割り振られたフレームから、最初に出現するIピクチャフレームまでの出力フレーム数をカウントし、PTSの割り振られたフレームのPTS情報とカウントされたフレーム数に基づいて、PTS値を持たないフレ

ーム、例えばIピクチャフレームに対して、PTS値を補間する。

【0031】

図11、12はPTS値の割り当てられていないフレームに対するPTS値の補間方法を説明するための図である。

【0032】

ここで、デコード開始位置として指定された任意のポイントから、正方向に向かって最近傍にある、PTSを有するフレームのPTS値をPTS0、PTS値の補間対象となるフレーム（Iピクチャフレーム）のPTS値をPTS<sub>i</sub>とし、PTS0に対応するビデオフレームのピクチャタイプをPt = (I, P, B)とした場合、補間方法は以下に説明するとおりである。

【0033】

(1) Pt = Iのとき、

補間対象となるフレーム（Iピクチャフレーム）にはすでに所定のPTS値が割り当てられているので、補間対象となるフレームのPTS値PTS<sub>i</sub>は以下の関係式のようになる。

【0034】

$$PTS_i = PTS_0$$

(2) Pt = Bのとき、

図11に示すように、PTS0に対応するBピクチャフレームの位置から、PTS0以降に出現したIピクチャフレーム（補間対象のフレーム）より更に後ろに出現するIピクチャ又はPピクチャのフレームの終端までのフレーム数をnとすると、補間対象となるフレームのPTS値PTS<sub>i</sub>は以下の関係式のようになる。

【0035】

$$PTS_i = PTS_0 + n \times T$$

ここで、Tはフレームのインターバル時間（1フレームに対応する再生時間）であり、例えば1/30秒である。

【0036】

(3) Pt = Pのとき、

図12に示すように、PTS0に対応するPピクチャフレームの位置から、PTS0以降に出現したIピクチャフレーム（補間対象のフレーム）までのフレーム数をmとし、PTS0以降に出現したIピクチャフレーム（補間対象のフレーム）より後ろに出現するIピクチャ又はPピクチャのフレームの終端までのフレーム数をnとすると、補間対象となるフレームのPTS値PTS<sub>i</sub>は以下の関係式のようになる。

## 【0037】

$$\text{PTS}_i = \text{PTS}0 + (n - m) \times T$$

ここで、Tはフレームのインターバル時間である。

## 【0038】

以上の関係式に基づいて、本発明のMPEG動画再生装置は、PTS値の割り当てられていないフレームに対してPTS値を補間しながら再生動作を実行することが可能になる。

## 【0039】

これに対し、従来のMPEG動画再生装置においては、ストリームの任意位置からデコード処理を開始する場合、上述の(1)の場合以外、動画再生処理は不可として再生処理を行わないとする方法、あるいは、ファイルの先頭に戻ってすべてのMPEG動画データのデコード処理を行い、上記デコード開始位置より前の余分なデータを廃棄することにより所望の再生処理を行う方法が行われるのみであった。

## 【0040】

図13に、本発明に基づくMPEG動画再生装置と、従来のMPEG動画再生装置A（パーソナルコンピュータなどに実装されたもの）、従来のMPEG動画再生装置B（組み込み機器に実装されたもの）について、各機能及び利用する環境資源を対比させて示す。

## 【0041】

従って、本発明のMPEG動画再生装置においては、上述のPTS値の補間処理を用いることによって、コンパクトな環境資源（低サイクル動作の演算装置および少ないメモリ空間）により、様々なISO制御コードの構成を有するストリ

ームに対応した汎用のMPEG動画再生装置を実現し、様々な特殊再生を実現することが可能になる。

#### 【0042】

ここで、上記説明した本発明のMPEG動画再生装置は、ハードウェアによって実現することができるとともに、ソフトウェア（プログラム）によっても実現することができるものである。

#### 【0043】

図8は本発明のMPEG動画再生装置における通常再生時の処理フローを示す図である。

#### 【0044】

図8に示すように、MPEG動画の再生処理が開始されると、システムデコーダに対するタスク起動に応答してシステムデコーダの制御が開始され、MPEG動画データに対する通常デコード処理が行われる。通常再生処理では、例えば、ファイルの先頭位置から動画データをデコードを行うとともに、上述のPTS値の補間処理を行うことによりストリームの任意の位置からの動画データのデコードを行い、同期された映像と音声の出力を得ることができる。

#### 【0045】

図9は本発明のMPEG動画再生装置における特殊再生時の処理フローを示す図である。

#### 【0046】

図8に示す処理フローにおいてシステムデコーダの制御により特殊再生処理が選択されると、図9に示す特殊再生処理が開始される。コマ送り、巻き戻しなどの特殊再生は、キーフレームサーチ・1フレームデコードモジュールを断続して呼び出すことにより実現する。

#### 【0047】

図10は本発明のMPEG動画再生装置における特殊再生（コマ送り、巻き戻し）の処理を説明するための図である。

#### 【0048】

図10のように、コマ送り（早送り）再生の場合には、現地点のIピクチャフ

レームから正方向に、全体制御モジュールが指定する所定のスキップ間隔（オフセット）だけ離れた検索地点において、キーフレームサーチ・1フレームデコードモジュールを呼び出し、当該検索地点から正方向に向かってキーフレームサーチを行うとともに上述のPTS値の補間処理を行うことにより、ストリーム中のIピクチャフレームのみを順次選択的に出力する。

## 【0049】

図10のように、巻き戻し再生の場合には、現地点のIピクチャフレームから負方向に、全体制御モジュールが指定する所定のスキップ間隔（オフセット）だけ離れた検索地点において、キーフレームサーチ・1フレームデコードモジュールを呼び出し、当該検索地点から正方向に向かってキーフレームサーチを行うとともに上述のPTS値の補間処理を行うことにより、ストリーム中のIピクチャフレームのみを順次選択的に出力する。

## 【0050】

尚、キーフレームサーチ・1フレームデコードモジュールは、ストリームの範囲を越えた場合（EOFなど）、あるいは、負方向オフセットを指定して、サーチした結果が元いた場所に戻った場合はエラーを返す仕様をもつため、実装の際にはこの結果を元にスキップ間隔を補正しながら動作させる必要がある。

## 【0051】

一方、PTS情報は、映像、音声両方の信号に付加され、また隣接するオーディオ・ビデオの各パケットに付加されるPTS時間は必ずしも一致しない。本発明の再生ソフトウェアでは、図7のようにパケットヘッダに存在するビデオPTS、オーディオPTSをもとに、任意位置におけるビデオ、オーディオの時間的な相対関係を明らかにする。

## 【0052】

オーディオPTSは後続するオーディオエメンタリストリーム中に含まれる先頭のオーディオフレームの出力時間を表す。尚、図7では、模式的にパケット中のエメンタリストリームデータの先頭がフレームの先頭にあることを仮定する。

## 【0053】

オーディオのサンプリングレートを  $S_a$  とすると、 $T_a < T_v$  のときは、 $T_v$  の示すビデオフレームを出力するタイミングは、オーディオを  $S_a \times (T_v - T_a)$  回、サンプル出力した時点となる。一方、 $T_a > T_v$  のときは、任意の時間で  $T_v$  の示すビデオフレームを出力した後、次のビデオフレームを出力するタイミングを  $S_a \times (T_a - T_v)$  とする。

## 【0054】

以下に、本発明を付記としてまとめる。

## (付記1)

複数のフレームから構成される動画データが入力されて、前記動画データをフレームごとにデコードし、各フレームに割り振られた同期時刻情報に基づいてデコードされた動画データを出力する動画再生装置であって、

同期時刻情報の割り振られたフレームから最初に出現するIピクチャフレームまでの出力フレーム数をカウントし、前記同期時刻情報の割り振られたフレームの同期時刻情報とカウントされたフレーム数に基づいて、同期時刻情報を持たないフレームに対して、同期時刻情報の値を補間する時刻情報補間部を備えたことを特徴とする動画再生装置。

## (付記2)

現地点のIピクチャフレームから所定のスキップ間隔だけ離れた検索地点を基準にしてIピクチャフレームのサーチを行うとともに、前記時刻情報の補間を行うことにより、Iピクチャフレームのみを順次選択的に出力する特殊再生部を更に備えたことを特徴とする付記1記載の動画再生装置。

## (付記3)

複数のフレームから構成される動画データを入力する入力工程と、  
前記動画データをフレームごとにデコードするデコード工程と、  
同期時刻情報の割り振られたフレームから最初に出現するIピクチャフレームまでの出力フレーム数をカウントし、前記同期時刻情報の割り振られたフレームの同期時刻情報とカウントされたフレーム数に基づいて、同期時刻情報を持たないフレームに対して、同期時刻情報の値を補間する時刻情報補間工程と、  
各フレームに割り振られた同期時刻情報に基づいてデコードされた動画データ

を出力する出力工程と、  
を備えたことを特徴とする動画再生方法。

## 【0055】

## 【発明の効果】

本発明によれば、MPEG動画のISO制御コードの形態によらず、任意の形式のMPEG動画を少ないメモリ領域および低サイクルで動作するため、低消費電力で実現することが可能になるという効果を奏し、係る動画再生装置の性能向上に寄与するところが大きい。

## 【図面の簡単な説明】

- 【図1】 従来の組み込み機器用MPEG動画再生装置の概略を説明するための図
- 【図2】 従来の多目的MPEG動画再生装置の概略を説明するための図、
- 【図3】 本発明の組み込み機器向け動画再生装置を実現するための機器の構成例を示す図
- 【図4】 本発明の組み込み機器向け動画再生装置の構成例を示す図
- 【図5】 MPEG動画データの構成を説明するための図
- 【図6】 MPEG動画のビデオエレメンタリストリーム中のフレームの並びを示す図
- 【図7】 MPEG動画中の映像、音声データの時刻情報を説明するための図
- 【図8】 本発明のMPEG動画再生装置における通常再生時の処理フローを示す図
- 【図9】 本発明のMPEG動画再生装置における特殊再生時の処理フローを示す図
- 【図10】 本発明のMPEG動画再生装置における特殊再生（コマ送り、巻き戻し）の処理を説明するための図
- 【図11】 PTS値の割り当てられていないフレームに対するPTS値の補間方法を説明するための図
- 【図12】 PTS値の割り当てられていないフレームに対するPTS値の補間方法を説明するための図

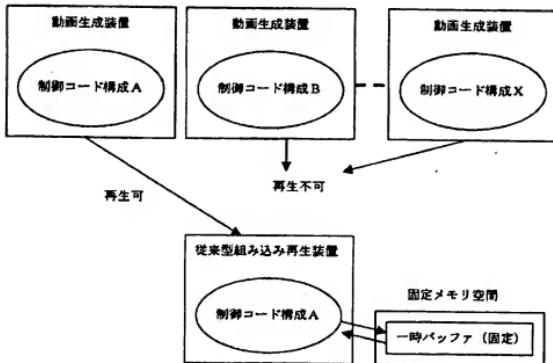
【図13】 本発明のMPEG動画再生装置と従来のMPEG動画再生装置の機能及び利用資源を対比するための図

【符号の説明】

- 1 演算装置、
- 2 MPEG動画再生装置、
- 3 メモリ装置、
- 4 バッファ、
- 5 入出力装置、
- 6 出力装置、
- 7 MPEG動画生成装置、
- 8 全体制御モジュール
- 9 MPEGデコーダエンジンモジュール
- 10 通常再生モジュール
- 11 特殊再生モジュール、
- 12 キーフレームサーチ・1フレームデコードモジュール、
- 13 入出力デバイス制御モジュール、
- 14 タイマ制御モジュール

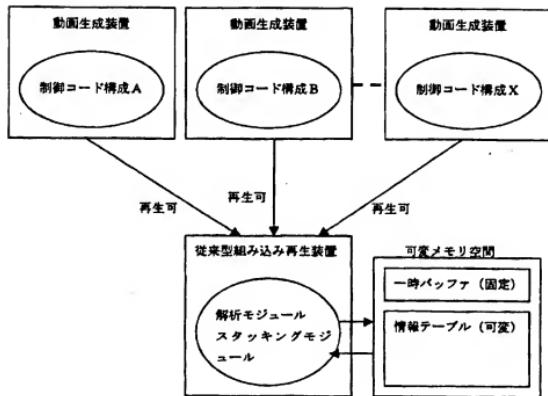
【書類名】 図面  
【図1】

特定の制御コードを含む動画のみを対象とする再生装置の図



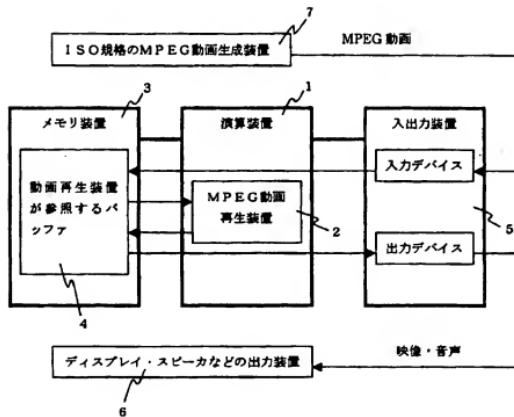
【図2】

任意の制御コードを含む動画のみを対象とする再生装置の図

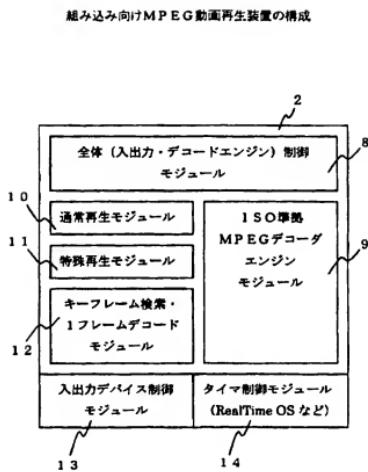


【図3】

本発明を実装するシステム構成例

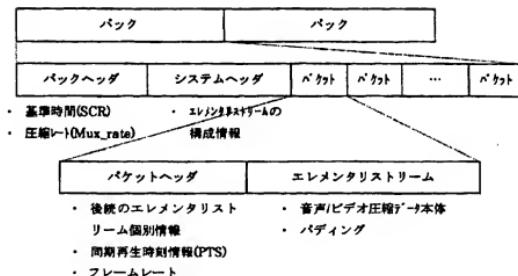


【図4】



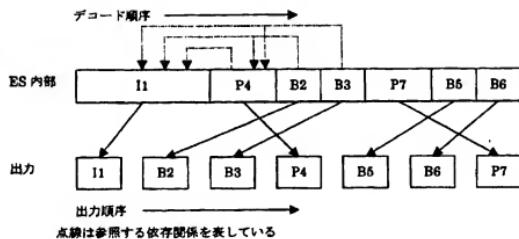
【図5】

## MPEG動画の構成



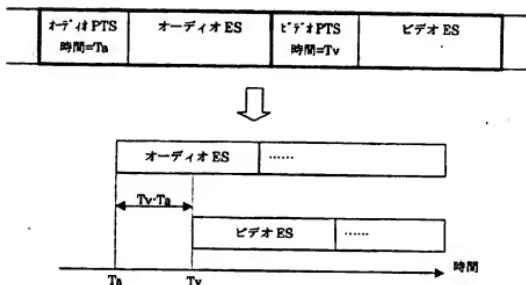
【図6】

## MPEG動画中のビデオデータの並び

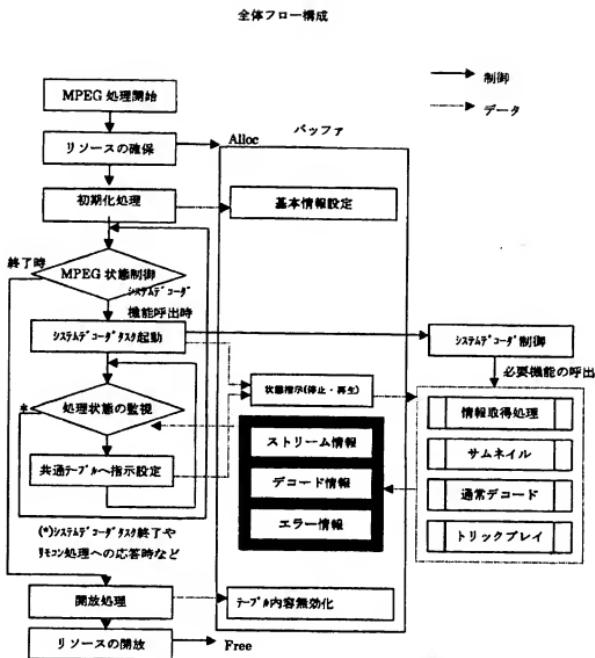


【図7】

## MPEG動画中の時刻情報

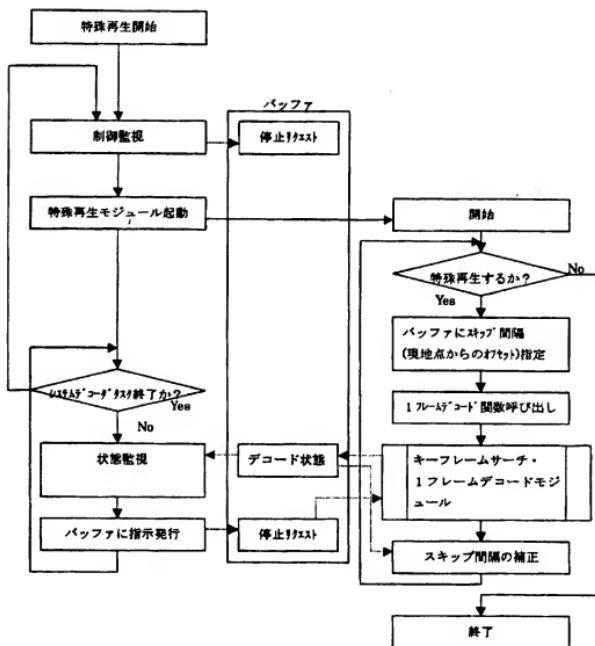


【図8】



【図9】

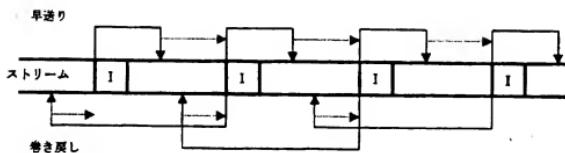
特殊再生フロー図





【図10】

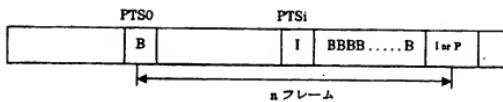
## 特殊再生イメージ



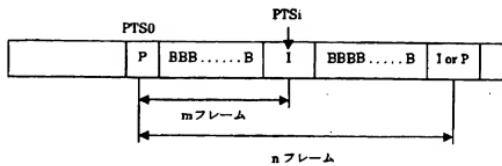
表示するフレーム

- 全体制御部が指定するスキップ間隔（オフセット）
- 1フレームデコード間数が返すオフセット補正

【図11】



【図12】



【図13】

実装に基づく利用資源および機能

	本発明に基づくMPEG動画再生装置	従来のMPEG動画 再生装置A (パーソナルコンピュータなどに実装)	従来のMPEG動画 再生装置B (ASICによる実装)
MPEG動画の再生	任意の動画に対応	任意の動画に対応	特定の動画に対応
MPEG動画の特殊再生	任意の動画に対応	任意の動画に対応	特殊再生不可
使用メモリ (10Mbyte のデータを使用)	1Mbyte 以下	約 10Mbyte	再生不可
使用演算機サイクル	200MHz 程度 500mW 程度	400MHz 程度 2W 程度	—

【書類名】 要約書

【要約】

【目的】 本発明は、組み込み機器において任意の I S O 制御コード構成をもつ多目的動画再生装置の機能を低サイクル動作の演算装置および少ないメモリ空間で実装可能な動画再生装置を提供することを目的とする。

【構成】 本発明の動画再生装置において、PTS の割り振られたフレームから最初に出現する I ピクチャフレームまでの出力フレーム数をカウントし、PTS の割り振られたフレームの PTS 情報とカウントされたフレーム数とに基づいて、PTS 値を持たないフレームに対して PTS 値を補間する PTS 補間部を備えるように構成する。

【選択図】 図 3

出願人履歴情報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号  
氏 名 富士通株式会社